

日 本 国 特 許  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 1月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-018529

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-018529 ]

出 願 人

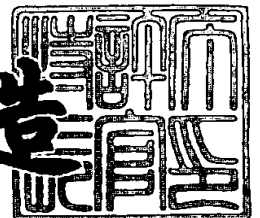
Applicant(s):

キヤノン株式会社

2002年 3月 8日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3014221

【書類名】 特許願

【整理番号】 4602026

【提出日】 平成14年 1月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/175

【発明の名称】 インクジェット記録装置およびその記録制御方法

【請求項の数】 11

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 蔭山 徹人

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001- 38476

【出願日】 平成13年 2月15日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 089681

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705032

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェット記録装置およびその記録制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の吐出口からインクを吐出して記録媒体上に記録を行う記録ヘッドと、

該記録ヘッドが搭載されて前記記録媒体上を往復走査するキャリッジと、

該キャリッジが前記記録媒体上を 1 回往復走査する毎に、前記キャリッジの走査方向に対して垂直方向に前記記録媒体を所定の距離だけ搬送する記録媒体搬送手段と、

前記キャリッジの往復走査および前記記録媒体搬送手段による前記記録媒体の搬送に影響を与えない位置に設置されたインク貯蔵タンクと、

該インク貯蔵タンクから前記記録ヘッドにインクを供給する供給チューブと、

上位装置から入力される画信号に基づいて前記記録ヘッドのインク吐出状態を制御する制御手段とを備えたインクジェット記録装置において、

前記制御手段は、前記キャリッジの走査速度を前記インクタンクから前記インク供給チューブに供給されるインクの温度に応じて調整することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 2】 複数の吐出口からインクを吐出して記録媒体上に記録を行う記録ヘッドと、

該記録ヘッドが搭載されて前記記録媒体上を往復走査するキャリッジと、

該キャリッジが前記記録媒体上を 1 回往復走査する毎に、前記キャリッジの走査方向に対して垂直方向に前記記録媒体を所定の距離だけ搬送する記録媒体搬送手段と、

前記キャリッジの往復走査および前記記録媒体搬送手段による前記記録媒体の搬送に影響を与えない位置に設置されたインク貯蔵タンクと、

該インク貯蔵タンクから前記記録ヘッドにインクを供給する供給チューブと、

上位装置から入力される画信号に基づいて前記記録ヘッドのインク吐出状態を制御する制御手段とを備えたインクジェット記録装置において、

前記制御手段は、前記記録ヘッドからインクが吐出されていない時間である非

記録時間を前記インクタンクから前記インク供給チューブに供給されるインクの温度に応じて調整することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項3】 複数の吐出口からインクを吐出して記録媒体上に記録を行う記録ヘッドと、

該記録ヘッドが搭載されて前記記録媒体上を往復走査するキャリッジと、

該キャリッジが前記記録媒体上を1回往復走査する毎に、前記キャリッジの走査方向に対して垂直方向に前記記録媒体を所定の距離だけ搬送する記録媒体搬送手段と、

前記キャリッジの往復走査および前記記録媒体搬送手段による前記記録媒体の搬送に影響を与えない位置に設置されたインク貯蔵タンクと、

該インク貯蔵タンクから前記記録ヘッドにインクを供給する供給チューブと、

上位装置から入力される画信号に基づいて前記記録ヘッドのインク吐出状態を制御する制御手段とを備えたインクジェット記録装置において、

前記制御手段は、前記キャリッジの重複記録走査数を前記インクタンクから前記インク供給チューブに供給されるインクの温度に応じて調整することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項4】 前記供給チューブ内の負圧上昇を抑制するために所定の容量のインクを貯蔵可能な圧力平滑タンクが前記供給チューブと前記記録ヘッドとの間に配設されている請求項1から3のいずれか1項記載のインクジェット記録装置。

【請求項5】 前記圧力平滑タンクの所定の容量は、1cc以上である請求項4に記載のインクジェット記録装置。

【請求項6】 前記インクタンクに温度センサを備える請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項7】 前記記録ヘッドの各吐出口からインクを強制的に排出させることによって前記記録ヘッドのインクの吐出状態を良好な状態に回復させる回復系手段をさらに備える請求項1から6のいずれか1項記載のインクジェット記録装置。

【請求項8】 前記記録ヘッドは、電気エネルギーを熱エネルギーに変換する電

気熱変換体を備え、該電気熱変換体によって印加される熱エネルギーによりインクに生じる膜沸騰を利用してインクを吐出する請求項1から7のいずれか1項記載のインクジェット記録装置。

【請求項9】 複数の吐出口からインクを吐出して記録媒体上に記録を行う記録ヘッドと、該記録ヘッドが搭載されて前記記録媒体上を往復走査するキャリッジと、前記キャリッジが前記記録媒体上を1回往復走査する毎に前記キャリッジの走査方向に対して垂直方向に前記記録媒体を所定の距離だけ搬送する記録媒体搬送手段と、前記キャリッジの往復走査および前記記録媒体搬送手段の搬送に影響を与えない位置に設置されたインク貯蔵タンクと、該インク貯蔵タンクから前記記録ヘッドにインクを供給する供給チューブと、上位装置から入力される画信号に基づいて前記記録ヘッドのインク吐出状態を制御する制御手段とを備えたインクジェット記録装置の記録制御方法であって、

前記インクタンクから前記インク供給チューブに供給されるインクの温度が基準温度未満である場合には、前記キャリッジの走査速度を低下させるインクジェット記録装置の記録制御方法。

【請求項10】 複数の吐出口からインクを吐出して記録媒体上に記録を行う記録ヘッドと、該記録ヘッドが搭載されて前記記録媒体上を往復走査するキャリッジと、前記キャリッジが前記記録媒体上を1回往復走査する毎に前記キャリッジの走査方向に対して垂直方向に前記記録媒体を所定の距離だけ搬送する記録媒体搬送手段と、前記キャリッジの往復走査および前記記録媒体搬送手段の搬送に影響を与えない位置に設置されたインク貯蔵タンクと、該インク貯蔵タンクから前記記録ヘッドにインクを供給する供給チューブと、上位装置から入力される画信号に基づいて前記記録ヘッドのインク吐出状態を制御する制御手段とを備えたインクジェット記録装置の記録制御方法であって、

前記インクタンクから前記インク供給チューブに供給されるインクの温度が基準温度未満である場合には、前記記録ヘッドからインクが吐出されていない時間である非記録時間を長くするインクジェット記録装置の記録制御方法。

【請求項11】 複数の吐出口からインクを吐出して記録媒体上に記録を行う記録ヘッドと、該記録ヘッドが搭載されて前記記録媒体上を往復走査するキャ

リッジと、前記キャリッジが前記記録媒体上を1回往復走査する毎に前記キャリッジの走査方向に対して垂直方向に前記記録媒体を所定の距離だけ搬送する記録媒体搬送手段と、前記キャリッジの往復走査および前記記録媒体搬送手段の搬送に影響を与えない位置に設置されたインク貯蔵タンクと、該インク貯蔵タンクから前記記録ヘッドにインクを供給する供給チューブと、上位装置から入力される画信号に基づいて前記記録ヘッドのインク吐出状態を制御する制御手段とを備えたインクジェット記録装置の記録制御方法であって、

前記インクタンクから前記インク供給チューブに供給されるインクの温度が基準温度未満である場合には、前記キャリッジの重複記録走査数を多くするインクジェット記録装置の記録制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクジェット記録装置に用いられる記録ヘッドにインクを供給するインク供給装置を備えたインクジェット記録装置に関し、特に、インクタンクから記録ヘッドにインクを供給するチューブを有するインク供給装置を備えるインクジェット記録装置およびその記録制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、キャリッジに搭載されたインクジェット記録ヘッドを往復動作させ印字するインクジェット記録装置において、インクタンクの交換頻度を減らすためにはインクタンクの大容量化が必要となる。しかし、インクジェット記録ヘッドとインクタンクとが一体化された式では、キャリッジ上に搭載されたインクタンクなどによって、キャリッジの慣性が増大してしまう。そのため、従来のインクジェット記録装置では、キャリッジのような移動体する物体上ではなく、キャリッジの走査（スキャン）や記録媒体の搬送に影響を与えない位置にインクタンクを配設し、インクタンクとキャリッジ上の記録ヘッドとを供給チューブで接続し、各種ポンプなどを用いてインクタンクから記録ヘッドへインクを供給している。

【0003】

この供給チューブにおいては、その内径とインクの流速、及び、特に低温時に流れるインクの粘度増加により圧力損失が高くなる。したがって、インク供給量が不足して印字継続させることができなくなることをさけるため、従来のインクジェット記録装置では、その内径を想定される低温時でも圧力損失を低くするために供給チューブの内径をより太く設定する必要があった。

## 【0004】

しかしながら、低温時にもインク供給量を不足なく供給可能なチューブ内径を設定する従来の方法では、プリンタの印字高速化、および同時吐出ノズル数の増加に伴って、供給チューブの最大インク通過量が著しく増加し、インク粘度増大とともに供給チューブは太くなる一方となり、チューブ剛性が高くなって可鍛性が悪化する。そのため、取回し上、チューブ曲げ半径を大きくとる必要があり、装置を小型化することが困難になるという問題があった。また、キャリッジを走査して印字するインクジェット記録装置においては、可動するチューブ内に存在するインク量の増加によりキャリッジ走査によるインクの揺動が増大し、インク慣性による圧力変動により印字ムラを引き起こすという問題があった。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

以上述べたように、従来のインクジェット記録装置では、以下に示す2つの問題点を有している。

(1) インクの温度が低温であっても圧力損失が増大しないように供給チューブの内径を大きくした場合、供給チューブの剛性が高くなって可鍛性が悪化するため、供給チューブの取回し上のチューブ曲げ半径を大きくとる必要がある。そのため、装置の小型化が困難になる。

(2) インクの温度が低温であっても圧力損失が増大しないように供給チューブの内径を大きくした場合、供給チューブ内に存在するインクの量が増大するとキャリッジの走査によるそのインクの揺動が増大して供給チューブ内の圧力がインクの慣性によって変動し、その圧力変動によって記録ムラが発生する。

## 【0006】

本発明の目的は、供給チューブの内径を大きくすることなく、供給チューブ内



の負圧の上昇による記録ムラの発生を防止することができるインクジェット記録装置およびその記録制御方法を提供することである。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本出願人らは、実際のインクジェット記録装置の使用状況の多くが15℃程度以上の雰囲気温度中であることに着目した。そして、例えば、15℃でのインク粘度に合わせて最小限の供給チューブ内径を設定し、雰囲気温度がそれよりも低温となり、圧力損失が高くインク供給量不足による印字不良を引き起こすと判断された場合に、それに応じて吐出間隔を延ばすことによってインク供給量を補償し、供給チューブ他構成流路を小型化可能であることを見出した。

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明のインクジェット記録装置は、複数の吐出口からインクを吐出して記録媒体上に記録を行う記録ヘッドと、

該記録ヘッドが搭載されて前記記録媒体上を往復走査するキャリッジと、

該キャリッジが前記記録媒体上を1回往復走査する毎に、前記キャリッジの走査方向に対して垂直方向に前記記録媒体を所定の距離だけ搬送する記録媒体搬送手段と、

前記キャリッジの往復走査および前記記録媒体搬送手段による前記記録媒体の搬送に影響を与えない位置に設置されたインク貯蔵タンクと、

該インク貯蔵タンクから前記記録ヘッドにインクを供給する供給チューブと、

上位装置から入力される画信号に基づいて前記記録ヘッドのインク吐出状態を制御する制御手段とを備えたインクジェット記録装置において、

前記制御手段は、前記キャリッジの走査速度を前記インクタンクから前記インク供給チューブに供給されるインクの温度に応じて調整することの特徴とする。

【 0 0 0 9 】

本発明のインクジェット記録装置では、キャリッジの走査速度をインクの温度に応じて調整する制御手段を備えることによって、インクの温度が低下してインクの粘性が増大したときには、キャリッジの走査速度を遅くして記録ヘッドから吐出されるインクの量を抑えることができるため、供給チューブの内径を大きく

することなく、インクの温度の低下による記録ムラの発生を防止することができる。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の他の形態のインクジェット記録装置は、複数の吐出口からインクを吐出して記録媒体上に記録を行う記録ヘッドと、

該記録ヘッドが搭載されて前記記録媒体上を往復走査するキャリッジと、

該キャリッジが前記記録媒体上を 1 回往復走査する毎に、前記キャリッジの走査方向に対して垂直方向に前記記録媒体を所定の距離だけ搬送する記録媒体搬送手段と、

前記キャリッジの往復走査および前記記録媒体搬送手段による前記記録媒体の搬送に影響を与えない位置に設置されたインク貯蔵タンクと、

該インク貯蔵タンクから前記記録ヘッドにインクを供給する供給チューブと、上位装置から入力される画信号に基づいて前記記録ヘッドのインク吐出状態を制御する制御手段とを備えたインクジェット記録装置において、

前記制御手段は、前記記録ヘッドからインクが吐出されていない時間である非記録時間を前記インクタンクから前記インク供給チューブに供給されるインクの温度に応じて調整することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、本発明のさらに他の形態のインクジェット記録装置は、複数の吐出口からインクを吐出して記録媒体上に記録を行う記録ヘッドと、

該記録ヘッドが搭載されて前記記録媒体上を往復走査するキャリッジと、

該キャリッジが前記記録媒体上を 1 回往復走査する毎に、前記キャリッジの走査方向に対して垂直方向に前記記録媒体を所定の距離だけ搬送する記録媒体搬送手段と、

前記キャリッジの往復走査および前記記録媒体搬送手段による前記記録媒体の搬送に影響を与えない位置に設置されたインク貯蔵タンクと、

該インク貯蔵タンクから前記記録ヘッドにインクを供給する供給チューブと、上位装置から入力される画信号に基づいて前記記録ヘッドのインク吐出状態を制御する制御手段とを備えたインクジェット記録装置において、

前記制御手段は、前記キャリッジの重複記録走査数を前記インクタンクから前記インク供給チューブに供給されるインクの温度に応じて調整することを特徴とする。

【0012】

また、本発明では、これらのインクジェット記録装置を用いた記録制御方法をも提供するものである。

【0013】

本発明の記録制御方法は、複数の吐出口からインクを吐出して記録媒体上に記録を行う記録ヘッドと、該記録ヘッドが搭載されて前記記録媒体上を往復走査するキャリッジと、前記キャリッジが前記記録媒体上を1回往復走査する毎に前記キャリッジの走査方向に対して垂直方向に前記記録媒体を所定の距離だけ搬送する記録媒体搬送手段と、前記キャリッジの往復走査および前記記録媒体搬送手段の搬送に影響を与えない位置に設置されたインク貯蔵タンクと、該インク貯蔵タンクから前記記録ヘッドにインクを供給する供給チューブと、上位装置から入力される画信号に基づいて前記記録ヘッドのインク吐出状態を制御する制御手段とを備えたインクジェット記録装置の記録制御方法であって、

前記インクタンクから前記インク供給チューブに供給されるインクの温度が基準温度未満である場合には、前記キャリッジの走査速度を低下させる。

【0014】

また、本発明の他の形態の記録制御方法は、複数の吐出口からインクを吐出して記録媒体上に記録を行う記録ヘッドと、該記録ヘッドが搭載されて前記記録媒体上を往復走査するキャリッジと、前記キャリッジが前記記録媒体上を1回往復走査する毎に前記キャリッジの走査方向に対して垂直方向に前記記録媒体を所定の距離だけ搬送する記録媒体搬送手段と、前記キャリッジの往復走査および前記記録媒体搬送手段の搬送に影響を与えない位置に設置されたインク貯蔵タンクと、該インク貯蔵タンクから前記記録ヘッドにインクを供給する供給チューブと、上位装置から入力される画信号に基づいて前記記録ヘッドのインク吐出状態を制御する制御手段とを備えたインクジェット記録装置の記録制御方法であって、

前記インクタンクから前記インク供給チューブに供給されるインクの温度が基

準温度未満である場合には、前記記録ヘッドからインクが吐出されていない時間である非記録時間を長くする。

【0015】

また、本発明のさらに他の形態の記録制御方法は、複数の吐出口からインクを吐出して記録媒体上に記録を行う記録ヘッドと、該記録ヘッドが搭載されて前記記録媒体上を往復走査するキャリッジと、前記キャリッジが前記記録媒体上を1回往復走査する毎に前記キャリッジの走査方向に対して垂直方向に前記記録媒体を所定の距離だけ搬送する記録媒体搬送手段と、前記キャリッジの往復走査および前記記録媒体搬送手段の搬送に影響を与えない位置に設置されたインク貯蔵タンクと、該インク貯蔵タンクから前記記録ヘッドにインクを供給する供給チューブと、上位装置から入力される画信号に基づいて前記記録ヘッドのインク吐出状態を制御する制御手段とを備えたインクジェット記録装置の記録制御方法であって、前記インクタンクから前記インク供給チューブに供給されるインクの温度が基準温度未満である場合には、前記キャリッジの重複記録走査数を多くする。

【0016】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態のインクジェット記録装置およびその記録制御方法について図面を参照して詳細に説明する。全図において、同一の符号がつけられている構成要素は、すべて同一のものを示す。

【0017】

(第1の実施形態)

まず、インクジェット記録装置の全体構成について説明する。図1は、本発明を適用可能なインクジェット記録装置の全体構成の一例を示す概略斜視図である。図1に示すように、従来のインクジェット記録装置は、回復系手段2と、第1搬送ローラ対3と、第2搬送ローラ対4と、記録ヘッド5と、キャリッジ6と、ベルト7と、プーリ8と、ガイドシャフト9と、供給チューブ10と、インクタンク11とから構成されている。

【0018】

第1搬送ローラ対3と第2搬送ローラ対4とは、一定間隔を隔てて配置されて

おり、それぞれ個々のステッピングモータ（不図示）によって駆動されて記録媒体を搬送する記録媒体搬送手段である。紙等の記録媒体である記録シート1は、ロール状に巻かれるか、あるいはカセットに複数枚積載されており、図示しない給紙ローラによって記録位置に搬送され、さらに、第1搬送ローラ対3および第2搬送ローラ対4によって矢印A方向に搬送される。

## 【0019】

記録ヘッド5はキャリッジ6に搭載されている。キャリッジ6にはベルト7およびプーリ8a、8bを介してキャリッジモータ23が連結されており、キャリッジ6は、キャリッジモータ23の駆動によりガイドシャフト9に沿って往復走査する。

## 【0020】

記録ヘッド5は、複数の吐出口を有するインクジェット記録ヘッドである。記録ヘッド5の各吐出口から吐出されるインクは、キャリッジ6が走査しない位置に設置されたインクタンク11より供給チューブ10を通じて記録ヘッド5に供給され、画信号に応じて吐出される。ここで、画信号とは、画像データの信号のことである。記録ヘッド5は、電気エネルギーを熱エネルギーに変換する電気熱変換体（不図示）を備え、その電気熱変換体によって印加される熱エネルギーにより、インクに生じる膜沸騰を利用してインクを吐出する。

## 【0021】

回復系手段2は、記録ヘッド5の吐出口が形成されている表面に接合可能なキャップ（不図示）と、これに連通して吐出口形成面に吸引力を作用させインクを強制的に排出させるポンプ（不図示）等とから成る。回復系手段2は、記録ヘッド5の各吐出口からインクを強制的に排出させることによって、記録ヘッド5のインクの吐出状態を良好な状態に回復させる。

## 【0022】

記録ヘッド5は、矢印Aとは垂直の矢印B方向に移動しながら、記録シート1上にインクを吐出して画像を記録する。また、記録ヘッド5は、1走査分の記録が終了するとホームポジション（図1の回復系手段2近傍の位置）に戻り、必要に応じて回復系手段2によって吐出口の目詰まりなどを解消して吐出状態を良好

にするとともに、第 1 搬送ローラ対 3、第 2 搬送ローラ対 4 によって記録シート 1 を矢印 A 方向に所定の距離である 1 行分だけ搬送する。従来のインクジェット記録装置は、上述の動作を繰り返すことによって記録シート 1 に所望の記録を行う。

### 【 0 0 2 3 】

温度検出センサ 1 3 は、インクタンク 1 1 から記録ヘッド 6 までのインク供給経路中のいずれかに接触乃至近接位置して具備されている（図 1 では、インクタンク 1 1 の側面に設置されている）。また、温度検出センサ 1 3 は、インクジェットプリンタの機内温度とインク温度との相関がとれている場合には、その設置位置は前述したように接触乃至近接位置でなく、回路基板など設置しやすい位置に離して具備され得る。

ここで、以上の記録装置の各部を駆動させるための制御系について説明する。図 2 は、その制御系の構成の一例を示すブロック図である。図 2 を参照すると、この制御系は、CPU 2 0 a と、リードオンリーメモリ（以下 ROM）2 0 b と、ランダムアクセスメモリ（以下 RAM）2 0 c とを備えた制御部 2 0 を有する。CPU 2 0 a は、マイクロプロセッサ等の中央情報処理装置である。ROM 2 0 b は、その CPU 2 0 a の制御プログラムや各種データを格納している。RAM 2 0 c は、CPU 2 0 a のワークエリアとして使用されるとともに各種データの一時保存等を行う。

この制御系は、制御部 2 0 の他に、インタフェース 2 1 と、操作パネル 2 2 と、各モータ（キャリッジ駆動用のモータ 2 3、給紙モータ駆動用のモータ 2 4、第 1 搬送ローラ対駆動用のモータ 2 5、第 2 搬送ローラ対駆動用のモータ 2 6）と、各モータを駆動するためのドライバ 2 7 と、記録ヘッド駆動用ドライバ 2 8 とを備える。

制御部 2 0 は、インタフェース 2 1 を介して操作パネル 2 2 からの各種情報（例えば、文字ピッチ、文字種類等）を入力し、外部装置 2 9 から出力された画信号を入力する。また、制御部 2 0 には、上位装置である外部装置 1 0 0 からプリンタバッファ 1 0 1 を介して画信号が入力される。また、制御部 2 0 は、インタフェース 2 1 を介して各モータ 2 3 ～ 2 6 を駆動するためのオン、オフ信号およ

び画信号を出力し、画信号によって各部を駆動する。

【0024】

また、タイマ30によって計測される単位時間ごとに、温度検出センサ13によってインク温度が検出され、てインタフェース21を介して制御部20に転送されている。

【0025】

本実施形態のインクジェット記録装置では、外気温などの影響によってインク温度が低下してインク粘度が上昇し、その結果、圧力損失が変化し、記録ヘッド内負圧が高くなったときには吐出不良となる。そのため、本実施形態のインクジェット記録装置では、上述した制御部20を含む制御系を用いて設定した負圧以上にならないような制御を行う。

【0026】

負圧の制御方法を以下に説明する。例えば、上述のインクジェット記録装置において、吐出口数1280本を有する記録ヘッド5を有し、記録速度30000 [ドット/sec・吐出口] で1ドット当り4.5plのインクを吐出し、同時吐出数50%のデューティにて記録を行う場合には、インク流量は、 $86.4 \mu\text{l/sec}$ となる。このときのチューブや前述の接合部など流路全体で発生する圧力損失は、490Pa (50mmAq) 以上となり、記録ヘッド5内の圧力は一時的にインク供給が追いつかない、いわゆる窒息状態に近づく。このことが正常な吐出インク量の変化による記録濃度の変化、つまり記録ムラを引き起こし、最悪の場合にはインクが全く吐出できず画像形成ができない状態を発生させる。

【0027】

ここで、仮に当該インクジェット記録装置でのインク供給経路において、記録ムラを引き起こさないで供給可能なインク粘度に対応するインクジェット記録装置の機内温度「T」を求め、この機内温度「T」を予めROM20b内に格納しておき、単位時間ごとに温度センサ13から転送されてくる機内温度のデータと、その「T」とを比較し、検出機内温度が「T」を越えていた場合には、吐出間隔を制御し、記録スピードを落としていく。このようにすれば、流路の負圧上昇

は抑えられる。

#### 【0028】

上記制御を行わずにインクの負圧上昇を抑制するためには、想定する最低の機内温度でも圧力損失の少ないチューブ内径の太いものを使用することで回避することはできる。しかし、この方法では、屈曲性を求められるチューブの剛性を上げてしまい装置の小型化が困難となる。インクジェット記録装置の使用状況における雰囲気温度は一般的に15℃以上であり、この温度を下回る使用環境は少ないと考えられる。そのため、当該インクジェット記録装置でのインク供給経路での負圧上昇を例えば、インク温度15℃にて記録ムラなく供給できるチューブ内径を設定し、その「T」をその温度に対応した数とし、機内温度がそれを下回ったときだけ、上記制御を行うといった方法を用いると、チューブの内径を大きくする必要がなくなって、インクジェット記録装置を小型化することができるようになる。

#### 【0029】

次に、記録ムラを引き起こさないで供給可能なインク粘度に対応するインクジェットプリンタ機内温度「T」の具体的な設定方法について述べる。まず、インクジェット記録装置の大きさに基づいて、可鍛性から考慮したチューブの管内径、長さを決定する。この管内径は、一般的には1mm程度から2mm程度である。本実施形態のインクジェット記録装置では、主に使用温度範囲においては窒息しない条件を設定した方が、装置の記録速度を高速に保つことができるため、主に使用される雰囲気温度の下限温度を考慮したチューブの管内径、長さが選択される必要がある。

#### 【0030】

例えば、使用温度を25℃とし、使用するインクの粘度、密度が決まっていれば、この系における圧力損失は単位時間あたりのインク流量の関数になる。これを一般式（所定の圧力計算式）にて記載すれば、以下の通りとなる。

#### 【0031】

$$\text{圧力損失 } P = 128 \mu L Q / (\pi \rho g d^4)$$

ここで  $\mu$  : 粘度（一般的インクでは  $2.6 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$  25℃時）



$\rho$  : 密度 (一般的インクでは  $1.07 \times 10^3 \text{ Kg} \cdot \text{m}^3$ )

$g$  : 重力加速度

$\pi$  : 円周率 (チューブ断面は円形が一般的)

$d$  : 管内径

$L$  : チューブ長

$Q$  : 単位時間あたりのインク流量

である。よって、記録に必要な単位時間あたりのインク流量、前述のようにノズルからの吐出周波数が一定である場合、主に、印字デューティが前述の $Q$ を決定することになり、この $Q$ をインクジェット記録装置の最大流量としたときに窒息しないだけの圧力損失 $P$ であるような供給路の設定が行われる。

#### 【0032】

例えば、管内径1mm、チューブ長1m、最大50%デューティ (同時最大吐出数640ノズル)、吐出周波数30KHz、1ドットあたり吐出量4.5plのインクジェット記録装置においては、定常送り時の圧力損失 $P$ は、87mmAq程度となる。この800Pa (80mmAq)程度の圧力損失は、インクジェット記録において印字障害を起こさない安全な負圧であり、この印字条件では、インク温度が25℃であっても、特に記録速度を制御せずとも印字障害を起こさない。

#### 【0033】

ここで前述の粘度 $\mu$ は温度の関数であり、高次の多項式と実験係数により算出できることが知られている。前述のように圧力損失 $P$ は粘度 $\mu$ に対して1次相関であるので、インクが低温になり粘度 $\mu$ が上昇すると、圧力損失 $P$ も比例して上昇するため窒息状態を引き起こしてしまう。

#### 【0034】

図5は、代表的なインクの粘度と温度の関係の一例を示すグラフである。図5では、横軸がインクの温度であり、縦軸が粘度である。図5を参照すると、25℃における粘度に対して、10℃における粘度は、その約2倍の粘度となり、圧力損失 $P$ もおおよそ2倍となって窒息状態となってしまう。本実施形態のインクジェット記録装置では、この窒息状態を解消するために、印字障害を起こさない安

全な温度（ここでは25℃）を、例えば、5℃ずつ下回る度に、待ち時間を0.2、0.4、0.7、1.0secなどの様に設定し、それに従ってスキャン毎に待ち時間分だけ停止し、チューブ内の負圧上昇が収まるのを待つ。

## 【0035】

記録速度の低下は、スキャン間の待ち時間による記録速度低下であってもよいし、走査速度そのものの低下による記録速度の低下でもあってもよいが、通常は待ち時間による記録速度低下の方を選択した方が容易である。

## 【0036】

図3は、上記構成よりなるインクジェット記録装置による制御部20の制御手順の一例を示す。まず、前述の示した供給経路の能力から予め規定された基準インク温度「T」が決定される（ステップS1）。ステップS2で記録命令が入力されると、インク温度の代用として機内温度が温度検出センサ13から取得される（ステップS3）。前述の取得済機内温度と、基準インク温度「T」とを比較し（ステップS4）、インク温度が「T」以上と判断されればそのまま印字記録が行われ（ステップS6）、もし、インク温度が「T」未満と判断されれば、負圧上昇によるインク吐出量低下を抑制するために、予め設定されている記録速度に落としてから（ステップS5）、印字記録を行い（ステップS6）、ステップS2に戻って新たな記録命令を待つ。

## 【0037】

なお、記録速度を低下させるとは、具体的には、記録のための吐出周波数を下げる（吐出間隔をあげる）とともに、本実施形態のインクジェット記録装置のようなシリアルプリンタ形態の装置にあっては記録ヘッドの走査速度をこれに応じで低下させることである。

## 【0038】

以上述べたように、本実施形態のインクジェット記録装置の記録制御方法では、温度センサ13によって検出されたインクの温度が、基準インク温度T未満である場合には、記録速度を低下させることによって、インクの粘性の増大による供給チューブ10内の負圧の上昇を抑制することができる。したがって、本実施形態のインクジェット記録装置では、記録ヘッド5でのインク供給不足による記

録ムラや白すじ等の発生を防いで、画質の品位の低下を防止することができる。

【0039】

(第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態のインクジェット記録装置および方法について説明する。本実施形態のインクジェット記録装置のようなシリアルプリンタが動作する時間は、実際に記録ヘッド5からインクが吐出されて記録が行われている記録時間と、それ以外の非記録時間とに大別される。非記録時間には、キャリッジ6が停止している時間や、画信号をインクの吐出パターンに展開している時間や、シート紙を記録媒体としている場合の1枚毎の給排紙時間などが含まれる。また、インクジェット記録装置の記録方法にはキャリッジ6を往復走査させる場合に、片方向に走査するときだけ記録を行う片方向記録方法と、双方向とも記録を行う双方向記録方法の2つの方法があり、片方向記録では、記録が行われないキャリッジ6の戻り時間も非記録時間となる。

【0040】

本実施形態のインクジェット記録装置の記録制御方法では、第1の実施形態のインクジェット記録装置の記録制御方法と同様に、温度センサ13によってインクの温度を検出し、そのインクの温度が基準インク温度T未満である場合には、上述の非記録時間を長くする。こうすることによって、低温によるインクの粘性が増大しても、非記録時間を長くすることによりインクの圧力を回復させることができるため、供給チューブ10の内径を大きくすることなく、供給チューブ10内の負圧の上昇による記録ムラの発生を防止することができる。

【0041】

図4は、本実施形態のインクジェット記録装置におけるインク供給装置の構成を示す概要図である。図4に示すように、このインクジェット供給装置では、第1の実施形態の構成である、走査しない位置に固定されたインクタンクと、走査するキャリッジ上に固定された記録ヘッドと相互に接続するチューブとに加え、供給チューブ10と記録ヘッド5との間に挿入された圧力平滑タンク12が付加されている。本実施形態のインクジェット記録装置では、圧力平滑タンク12を備えることによって、インクの温度が低下しても、供給チューブ10の負圧上昇

が緩やかなものとなる。供給チューブ 10 の負圧上昇は圧力平滑タンク 12 の容量が大きければ大きいほど緩やかなものとなる。圧力平滑タンク 12 の容量は、例えば 1 スキャン内の記録時間にて負圧が上昇しても、残りの非記録時間内において元の圧力に復元できるような空気容量を設定すれば、低温による瞬間的な供給不足に達しても、負圧上昇速度が遅いため残りの非記録時間で元の圧力まで回復することができる。したがって、圧力平滑タンク 12 を備えることによって、圧力変化速度を緩衝させられ制御の精度を高いものにすることが可能となる。ここで、例えば、空気容量を、記録紙を 1 枚印字可能な負圧上昇速度を達成できる容量とすると、制御間隔を 1 枚記録するごとに記録時間内の吐出間隔を制御すればよいことになる。なお、圧力平滑タンク 12 の容量は、1 c c 以上であることが望ましい。また、記録時間内の吐出間隔を制御するのではなく、記録速度を一定として非記録時間の 1 つである停止時間などを延長することで単位時間あたりのインク流速を抑え、低温による負圧上昇を抑制することもできる。

#### 【0042】

なお、本実施形態のインクジェット記録装置の記録制御方法では、非記録時間を長くすることによってインクの負圧の上昇を抑制したが、重複記録走査数すなわちキャリッジの走査数を増やすことによってインクの負圧の上昇を抑制してもよい。

#### 【0043】

##### 【発明の効果】

以上述べたように、本発明のインクジェット記録装置では、インクの温度が、基準インク温度未満となったときにはキャリッジの記録速度や非記録時間や重複記録走査数を調整して供給チューブ内の負圧の上昇を抑制することができるため、供給チューブの内径を大きくすることなく、供給チューブ内の負圧の上昇による記録ムラの発生を防止することができ、結果的に装置を小型化することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明を適用可能なインクジェット記録装置の全体構成の一例を示す概略斜視

図である。

【図 2】

本発明の一実施例に係るインクジェット記録装置の制御系の構成の一例を示すブロック図である。

【図 3】

図 2 に示す制御系による記録動作制御手順の一例を示すフローチャートである。

【図 4】

本発明の第 2 の実施形態のインクジェット記録装置におけるインク供給装置の構成を示す概要図である。

【図 5】

インクの温度と粘度との関係の一例を示すグラフである。

【符号の説明】

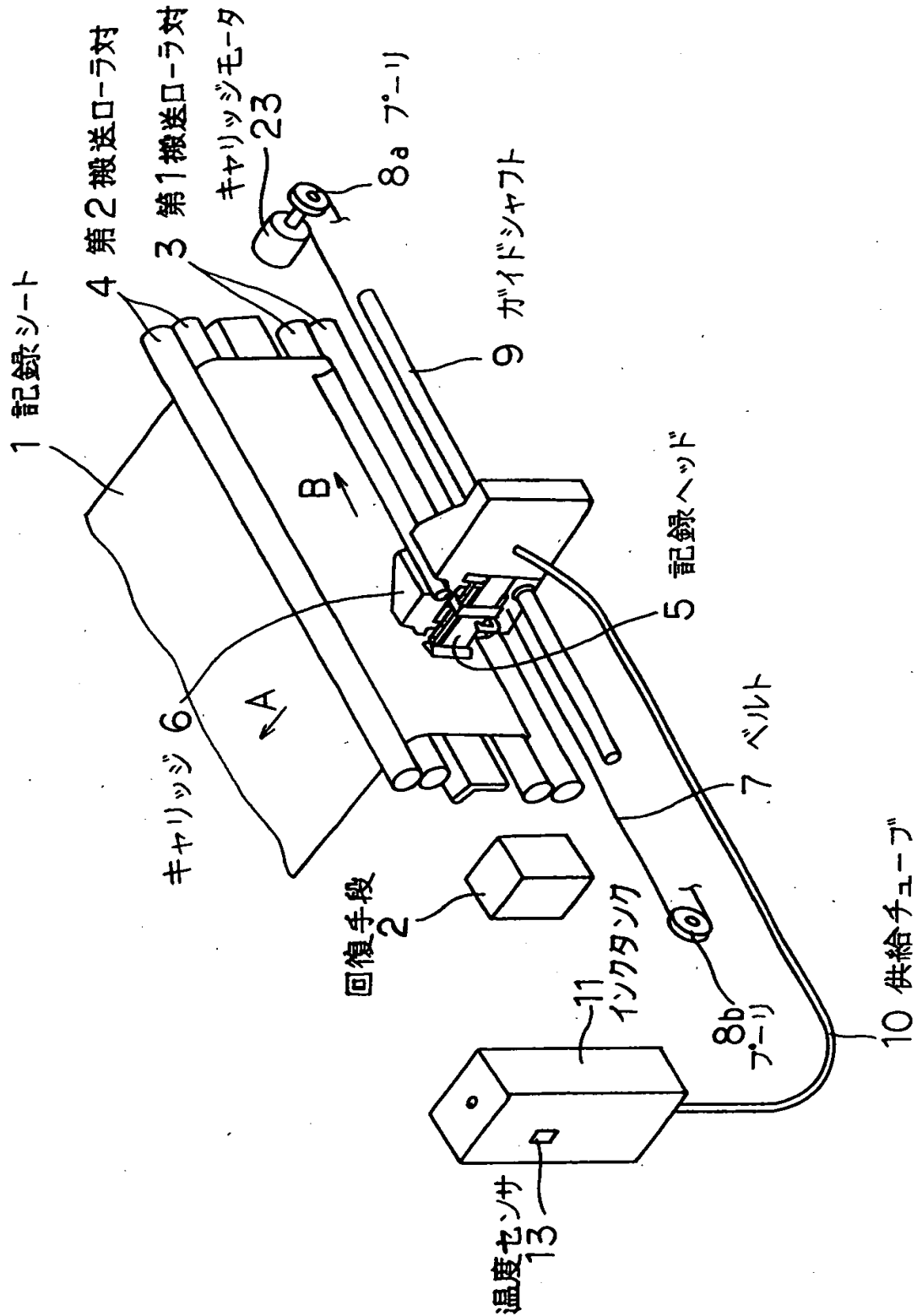
- 1 記録シート
- 2 回復系手段
- 3 第 1 搬送ローラ対
- 4 第 2 搬送ローラ対
- 5 記録ヘッド
- 6 キャリッジ
- 7 ベルト
- 8 プーリ
- 9 ガイドシャフト
- 10 供給チューブ
- 11 インクタンク
- 12 圧力平滑タンク
- 13 温度センサ
- 20 制御部
- 20 a CPU
- 20 b ROM

- 20c RAM
- 21 インタフェース
- 22 操作パネル
- 23 キャリッジモータ
- 24 給紙モータ
- 25 第1搬送モータ
- 26 第2搬送モータ
- 27、28 ドライバ
- 29、100 外部装置
- 30 タイマ
- 32 カウンタ
- 101 プリントバッファ

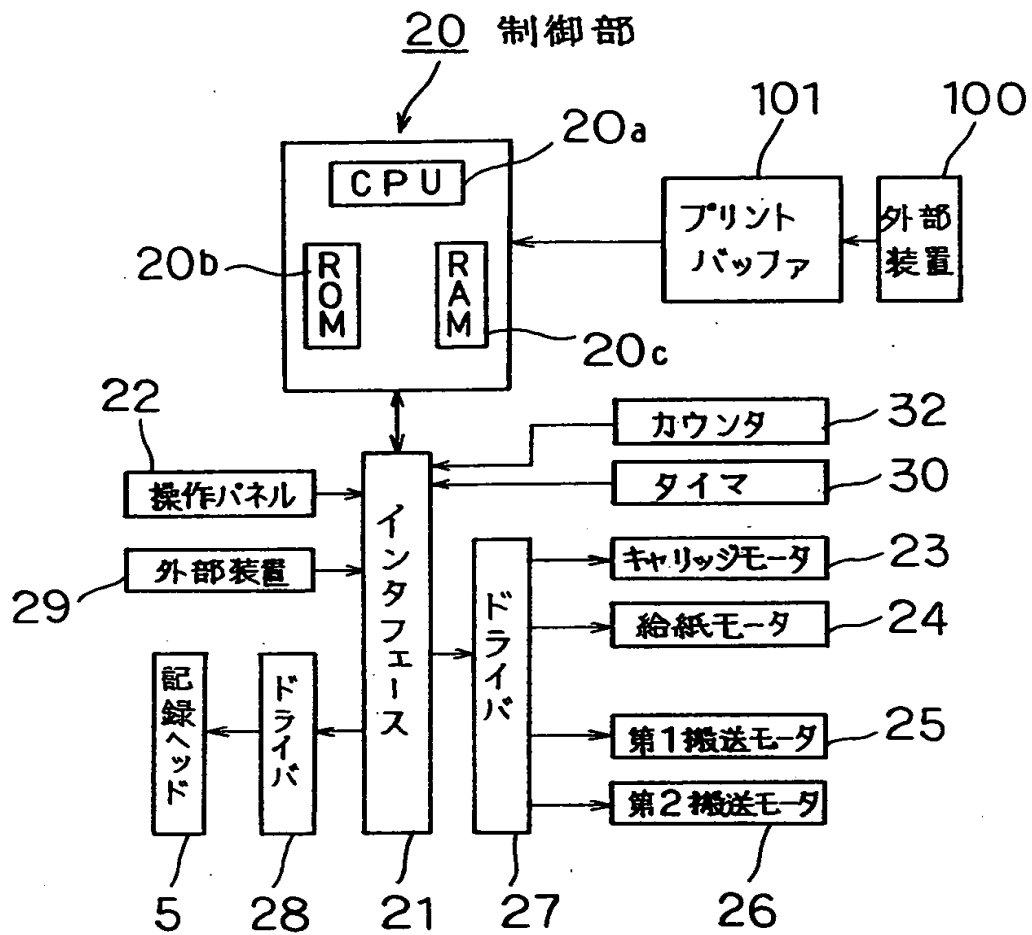
【書類名】

図面

【図1】

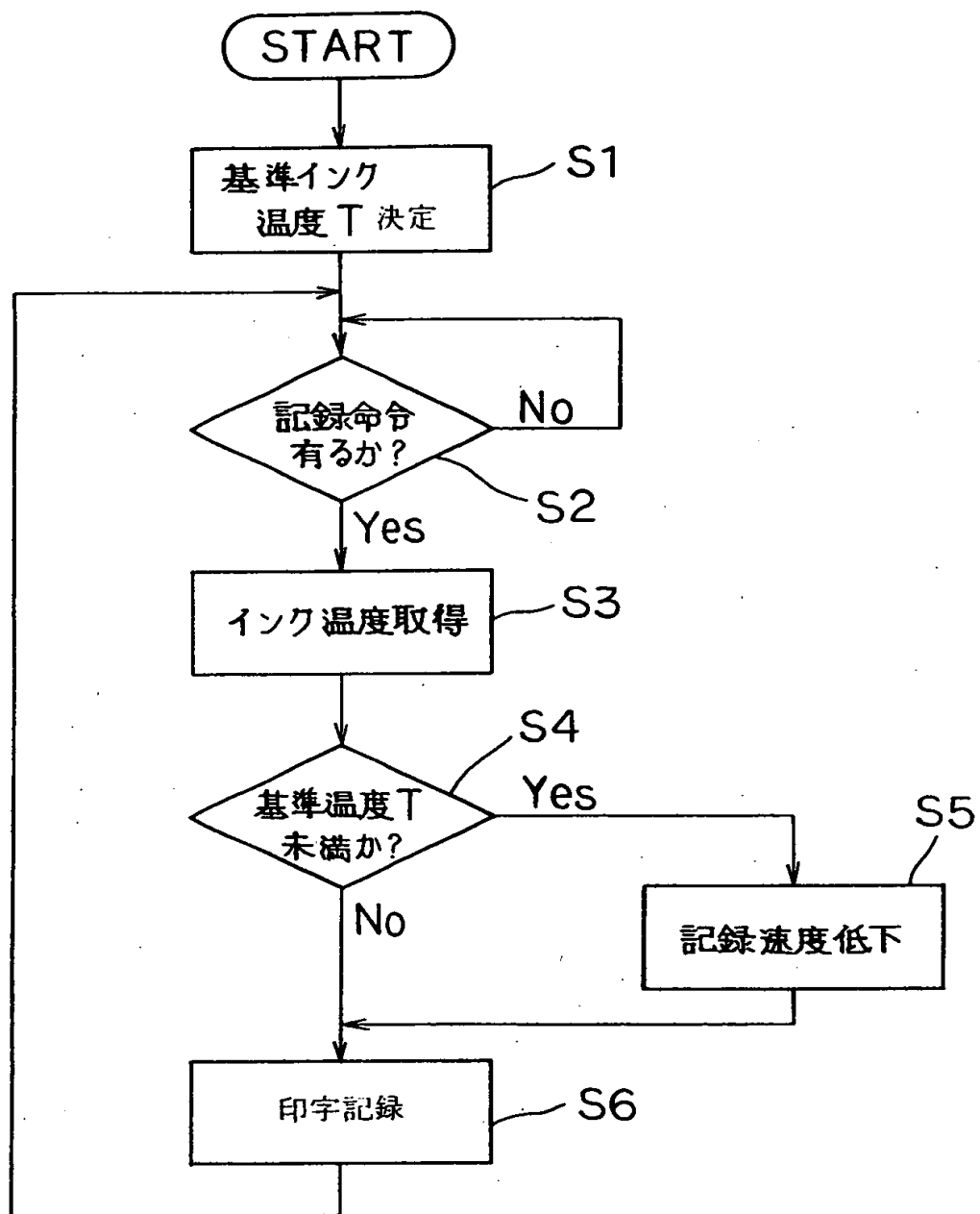


【図2】

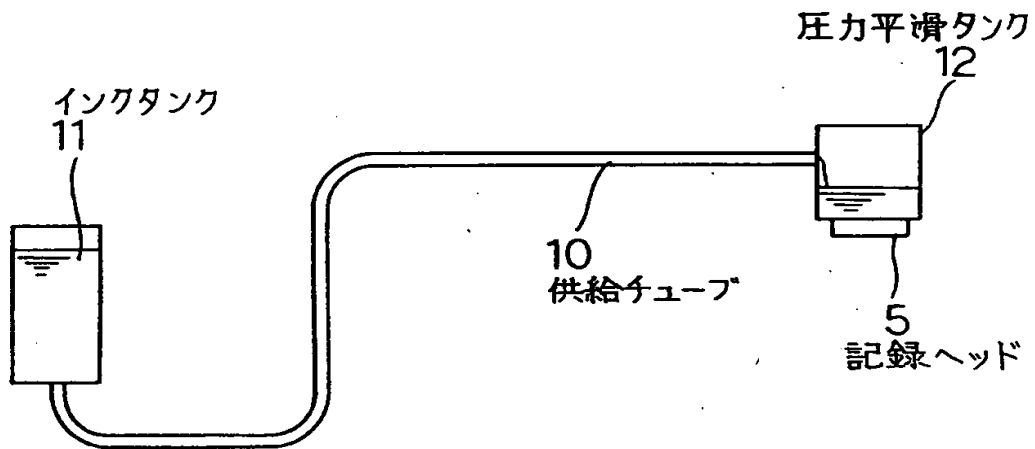




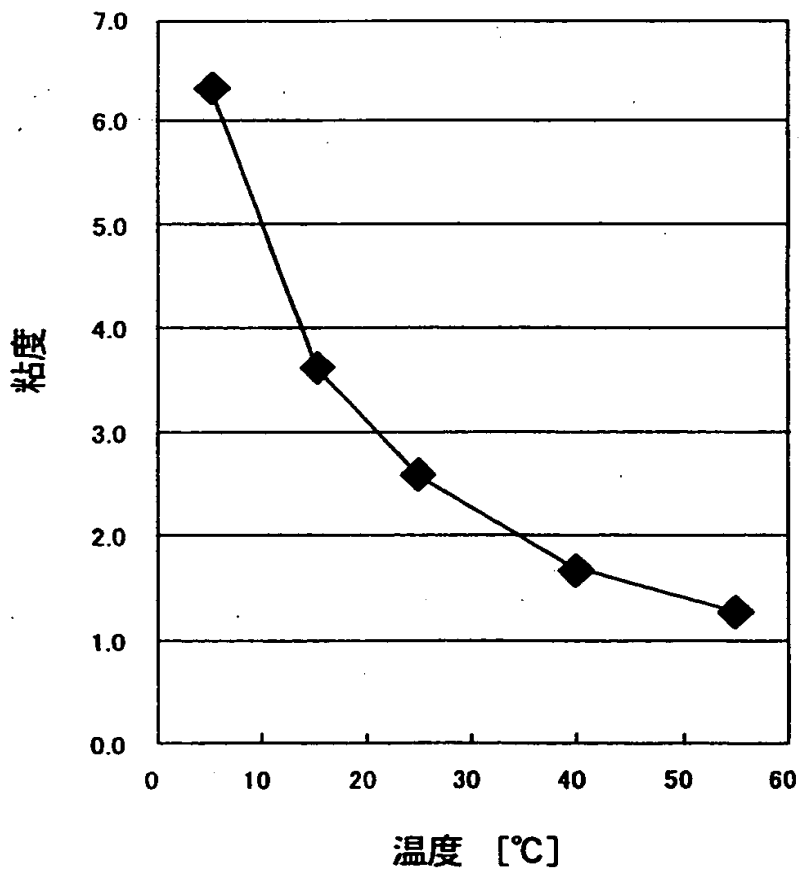
【図 3】



【図4】



【図5】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    インクの温度の低下による記録ムラが発生しないインクジェット記録装置およびその記録制御方法を提供する。

【解決手段】    温度センサによって検出されるインクの温度が、基準インク温度  $T$  未満となった場合には、キャリッジの走査速度、すなわち記録速度を低下させ、記録ヘッドの吐出の時間間隔を長くすることによって、供給チューブ内の負圧の上昇を抑制する。

【選択図】    図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-018529
受付番号	50200107495
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成14年 1月31日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000001007
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】	キヤノン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100088328
【住所又は居所】	東京都港区赤坂1丁目9番20号 第16興和ビル8階

【氏名又は名称】	金田 暢之
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100106297
【住所又は居所】	東京都港区赤坂1丁目9番20号 第16興和ビル8階 若林国際特許事務所

【氏名又は名称】	伊藤 克博
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100106138
【住所又は居所】	東京都港区赤坂1丁目9番20号 第16興和ビル8階

【氏名又は名称】	石橋 政幸
----------	-------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
氏 名 キヤノン株式会社